

A rizs 1952–55. évi műtrágyázási kísérletei Tiszántúlon

DZUBAY MIKLÓS

Öntözési és Talajjavítási Kutató Intézet, Szeged

Osztályunk 1949 óta foglalkozik a rizstermés műtrágyákkal történő fokozásának kérdésével. E kísérletek 1952-ig terjedő eredményeit Prettenhoffer és Kertész [7] 1955-ben közölték.

A múltban folytatott kísérletek sem a foszfor-, sem a káliműtrágyák kielégítő termésfokozó hatását nem mutatták. Minthogy a tiszántúli rizstelepek zöme mészszegény réti agyag és szikes talaj, a hatás elmaradását eddig azzal magyarázták, hogy az alkalmazott műtrágyák foszforsavát a talaj megkötötte. Ezért 1952-től kísérleteinket abban az irányban folytattuk, hogy a P megkötődését csökkentjük, ill. megakadályozzuk. Olyan műtrágyákat alkalmaztunk, amelyek vízben nem, csak citromsavban oldható foszforsavat tartalmaztak. Ilyenek voltak a dikalciumfoszfát, a nyersfoszfát (kolaapatit koncentrátum) és a termofoszfát.

A további eltérés a régebbi kísérletektől az volt, hogy olyan alakban alkalmaztuk a foszforsavtrágyát, amely lehetőleg csökkenti a foszforsav megkötődését. Ezért szervesanyaggal szemcsézett (szemcséző géppel készített; 70% komposzt és 30% szuperfoszfát) és gyári szemcsés szuperfoszfátot is alkalmaztunk. Ugyanezen célból a különböző foszforsavtrágyákat kombinált vetőgéppel a mag mellé adagolva szórtuk ki. Végül a rizsnövény fejlődésének különböző szakaszaiban fejtrágyaként is alkalmaztuk.

A kísérleteket a Tiszántúl rizstermesztésre leggyakrabban felhasznált rétiagyag, szikes és réti jellegű mezősegi talajtípusain állítottuk be. Az értékelhető kísérletek megoszlása talajtípus szerint a következő: réti agyagon 5, különböző típusú szikesen 4, javított szikesen 1, réti jellegű mezősegi talajon pedig 1 kísérlet [1, 2, 3, 4]. A kísérleti parcellák talajszelvényeinek alapvizsgálati adatait az 1. táblázatban közöljük. A talajokat táplálóanyagtartalom szempontjából is megvizsgáltuk. Legnagyobbbrészüket foszforsavban szegény, foszforsav adszorbeiójuk azonban — Várallyay szerint értékelve — közepes, vagy nagyfokú. A vizsgálatok adatait a 2. táblázat tartalmazza.

Összesen 26 rizsműtrágyázási kísérletet állítottunk be a foszforsav megkötődés elhárításának vizsgálatára. Sajnos, a kísérletekből csak az említett 11-et tudtuk a termés mérése útján értékelni. A többi kísérletet a növényápolás elhanyagolása (a gyomlálás hiánya) és a barnulásos betegség fellépése miatt nem tudtuk értékelni. A felhasználhatatlan kísérletek egy részénél azonban a fenológiai megfigyeléseket az értékelésnél még számbevehettük. A kísérleteket három sorozatban, a gyakorlatban szokásos műtrágyaadagolásban végeztük. Négy sorozatot csak egy kísérletnél, az 1952-ben beállított Szarvas—Káka-i esetben alkalmaztunk. Esetenként nitrogén alaptrágyát is használtunk.

A kísérletek legnagyobb részét — a későbbi évek gyomveszélye miatt — első és másodéves telepeken végeztük. Ezért a későbbiekben levont következtetések csak első és másodéves rizskultúrákra vonatkoznak.

1. táblázat

Az egyes szabadföldi kísérleteket jellemző szelvények alapvizsgálati adatai

száma	(1) A kísérlet		(2) Mély- ség cm	(3) pH H ₂ O	(3) Összes só %	(4) Lúgos- ság, mint szóda %	CaCO ₃ %	(5) Kötött- ségi szám
	helye	talajtípusa						
1.	Szarvas-Káka	Rétiagyag, gyengén savanyú kissé szikre hajló (6)	0—20	6,4	0,07	—	—	62
			20—30	6,3	0,07	—	—	64
			30—40	6,8	0,07	—	—	58
			40—50	6,9	0,06	—	—	70
			50—60	7,2	0,07	—	—	66
2.	Ecségfalva-Mirhó	Rétiagyag, közel semleges kémhatású, szikre hajló (6)	0—20	6,8	0,16	—	—	64
			20—30	7,2	0,13	—	—	64
			30—40	7,2	0,11	—	—	63
			40—50	7,2	0,12	—	—	67
3.	Szarvas-Káka	Rétiagyag, gyengén savanyú (6)	0—20	6,4	0,04	—	—	47
			20—40	6,4	0,07	—	—	58
			40—60	6,5	0,07	—	—	63
4.	Kopáncs- Solt-Szakálhát	Rétiagyag, savanyú kémhatású (6)	0—20	6,1	0,12	—	—	76
			20—40	6,5	0,12	—	—	80
			40—60	6,7	0,15	—	—	80
5.	Ecségfalva- Kelemenüzög	Mészszegény, gyengén savanyú, szikés (7)	0—20	6,5	0,12	—	—	50
			20—40	7,5	0,06	—	—	62
			40—60	8,5	0,28	0,06	1,4	67
5.	Ecségfalva- Kelemenüzög	Mészszegény, semleges körüli szikés (7)	0—20	7,2	0,12	—	—	40
			20—40	7,9	0,22	—	—	65
			40—60	7,9	0,48	0,01	< 1,0	71
5.	Ecségfalva- Kelemenüzög	Mészszegény, gyengén lúgos, átmeneti szikés (7)	0—20	7,7	0,12	—	—	40
			20—40	8,9	0,19	0,06	< 1,0	100
			40—60	9,1	0,23	0,26	10,6	106
6.	Tiszasüly- Kőtelek	Mészszegény, semleges körüli szikés (7)	0—20	6,9	0,10	—	—	40
			20—40	7,6	0,10	—	—	45
			40—60	8,3	0,16	0,01	< 1,0	50
7.	Tiszasüly- Miklósi ráta	Réti jellegű mezősegi agyag, semleges körüli kémhatású (8)	0—20	6,9	0,08	—	—	71
			20—40	7,9	0,09	0,01	1,9	69
			40—60	8,1	0,08	0,02	2,6	69

A kísérleteket három változatban, standard elrendezésben végeztük :

I. A foszfort különböző alakban tartalmazó foszfortrágyákkal beállított kísérletek. — Ezeknél az őszi, vagy tavaszi szántás elmunkálása után, tavasszal szórtuk ki kézzel a különféle műtrágyákat. Ezt fogasolás, majd a rizs gépi vetése követte (3/I. táblázat).

II. Foszfor fejtrágyázási kísérletek. — Itt a vetést megelőző kiszórást összehasonlíttuk a tenyészedő folyamán fejtrágyaként adott foszfortrágyákkal (3/II. táblázat). A fejtrágyázás három különféle variációban történt : a) bokrosodáskor, b) bokrosodás-kor és szárbainduláskor, c) bokrosodáskor, szárbainduláskor és bugahányáskor.

2. táblázat

Az egyes szabadföldi kísérletek talajainak könnyen oldható foszfor (Egner szerint) vizsgálati adatai

(1) A kísérlet			(2) Az átlag mintá mélysége cm-ben	pH H ₂ O	(3) Üsz- szes só %	(4) Lú- gos- ság, mint szóda %	CaCO ₃ %	(5) Kötöttségi szám	(6) P ₂ O ₅ mg/100 g talaj		
száma	helye	talajtípusa							Trá- gyázat- lan	Mikro- trágyá- zott	Ad- szorp- ció %-ban
1.	Szarvas— Káka	Rétiagyag (7)	0—20	6,2	0,08	—	—	65	8,8	12,3	65
			0—20	6,2	0,07	—	—	65	2,2	6,2	60
2.	Ecsefalva— Mirhó	Rétiagyag (7)	0—20	7,2	0,13	—	—	66	1,8	5,0	68
			0—20	7,0	0,17	—	—	65	1,4	4,6	68
3.	Szarvas— Káka	Rétiagyag (7)	0—20	6,5	0,06	—	—	48	2,4	8,7	39
			0—20	6,0	0,04	—	—	48	1,4	7,8	36
			0—20	6,5	0,06	—	—	53	2,4	8,0	44
4.	Kopáncs— Solt— Szakállhát	Rétiagyag (7)	0—20	6,1	0,12	—	—	75	0,8	3,9	69
			0—20	6,2	0,10	—	—	79	1,9	5,1	68
5.	Ecsefalva— Kelemenzug	Mészszegény szikes változatok (8)	0—20	7,0	0,10	—	—	42	1,8	6,6	52
			0—20	7,1	0,12	—	—	45	3,5	8,4	51
			0—20	7,6	0,10	—	—	44	2,0	8,5	35
6.	Tiszasüly— Kőtelek	Mészszegény, semleges körüli szikes (8)	0—20	6,9	0,07	—	—	42	4,5	7,8	67
			0—20	7,2	0,11	—	—	45	2,6	6,1	65
			0—20	6,8	0,11	—	—	40	1,6	4,9	67
7.	Tiszasüly— Miklósiráta	Réti jellegű mezősegi agyag (9)	0—20	6,7	0,08	—	—	68	0,3	4,6	57
			0—20	6,8	0,08	—	—	62	0,7	4,7	60

III. Kombinált foszforműtrágyázási kísérletek. — Itt a szórva alkalmazott műtrágya hatását a maggal együtt géppel adott műtrágya (kombinált vetés) hatásával vetettük össze (3/III. táblázat).

Az agrotechnika mindhárom csoportnál azonos volt.

A táblázatok adatai alapján a négy éven keresztül folytatott kísérletekből a vizsgált talajtípusokon a következő eredmények szűrhetők le. *A forgalomban levő különböző módon adott foszforműtrágyák esetén lényeges termésnövelő hatást megállapítani nem tudtunk, akár alaptrágyaként, akár pedig a tenyészidő alatt fejtrágyaként alkalmaztuk.* Ugyanezt tapasztaltuk az intézet talajjavítási osztálya által előzetesen beállított kísérleteknél is [7]. A kísérletek során 1—2 q-nál nagyobb terméstöbbletet egyik foszforműtrágyaféleséggel sem értünk el. Ám e pozitív eredmények sem meggyőzőek (szignifikánsak), mert a terméskülönbségek a kísérleti hibahatáron belül maradtak. Kísérleteink szerint a foszforműtrágyázás egyik alkalmazási módja sem adott kielégítő termés-gyarapodást [4].

Prettenhoffer és Kertész tiszántúli viszonylatban már 1952-ben megállapította, hogy: „a rizsre mind a foszfortrágyák, mind a kálitrágyák csekély hatással vannak” [7].

Hasonló adatokkal a rizsműtrágyázás terén a nemzetközi szakirodalomban is találkozunk. Jakuskin [6] így ír: „a foszfor- és kálitrágyák aránylag csekély hatást

3. táblázat

Az 1952—55. években beállított rizsműtrágyázási kísérletek termésátlagai q/ha

I. Különböző foszfortrágyákkal beállított kísérletek

A kísérlet beállított éve	(1) A kísérlet				(2) Por alakú szuperfoszfát 2,5 q/ha	(3) Gyári szemcsés szuperfoszfát 1,8 q/ha	(4) Szerves-szemcsés szuperfoszfát 3,6 q/ha	Dikalcium foszfát 1,25 q/ha	Kollafoszfát 4,5 q/ha	N (pétisó) 1,2 q/ha	Termofoszfát 2 q/ha	(5) σ I. sorozam-nál N és K, 2-5-nél N nélkül
	helye és az alkalmazott alaptrágya száma	parcella nagysága	parcellák száma	elővetemény								
1952	1. Szarvas—Káka ... 1,2 q/ha N (pétisó) és K (40%-os kálisó)	400 m ²	4	rizs (12)	21,7 ± 0,9	22,7 ± 1,7	22,4 ± 1,6	24,3 ± 1,6	22,4 ± 0,7	—	—	18,8 ± 1,8
1952	2. Ecsegfalva—Mihó 1,2 q/ha N (pétisó)	240 m ²	3	rizs (12)	14,6 ± 1,3	14,7 ± 0,9	12,7 ± 0,6	14,8 ± 0,6	14,6 ± 0,4	12,1 ± 2,1	—	10,6 ± 1,2
1953	3. Szarvas—Káka ... 1,2 q/ha N (pétisó)	320— 440 m ²	3	szántó (13)	27,8 ± 1,1	29,4 ± 2,0	26,4 ± 1,3	24,0 ± 0,9	27,2 ± 2,3	—	—	24,6 ± 2,8
1954	4. Kopács—Solt— Szakállhat ... 1,2 q/ha N (pétisó)	480 m ²	3	rizs (12)	12,6 ± 1,8 $\frac{2,5 \text{ q/ha}}{14,4 \pm 1,0}$	—	—	13,2 ± 0,6	15,9 ± 2,0	15,9 ± 1,0	—	11,4 ± 1,7
1955	5. Ecsegfalva— Kelemenzug ...	240 m ²	3	gyep (14)	12,8 ± 0,4	12,2 ± 0,8	—	—	12,6 ± 0,6	—	13,0 ± 0,6	12,1 ± 0,9

II. Foszforfejtérgyázási kísérletek

A kísérlet beállítási éve	(1) A kísérlet			(6) Vetés előtt 2,5 q/kh szemcsés szuperfoszfát	(7) Vetés előtt 1,25 q/kh bokrosodáskor 1,25 q/kh szemcsés szuperfoszfát	(8) Bokrosodáskor 1,25 q/kh szárbainduláskor 1,25 q/kh szemcsés szuperfoszfát	(9) Bokrosodáskor 0,83 q/kh szárbainduláskor 0,83 q/kh bugarányáskor 0,83 q/kh szemcsés szuperfoszfát	(5) Ø
	száma	helye	parcella nagysága	sorozatok száma	előveteménye			
1955	5.	Ecségfalva—Kelenmenzög	240 m ²	3	gyep (14)	10,4 ± 0,6	10,8 ± 0,6	10,6 ± 0,8
1955	5.	Ecségfalva—Kelenmenzög „M”	240 m ²	3	gyep (14)	4,8 ± 0,4	7,7 ± 1,5	6,5 ± 2,1

III. Kombinált vetésű foszforműtrágyázási kísérletek

A kísérlet beállítási éve	(1) A kísérlet				(10) Por alakú szuperfoszfát géppel szórva 2,5 q/kh	(11) Géppel sorba vetve			(5) Ø (N nélkül)
	száma	helye és az alkalmazott alaptrágya	parcella nagysága	sorozatok száma	előveteménye	por-szuperfoszfát 0,8 q/kh	szemcsés szuperfoszfát 0,8 q/kh	dikalcium-foszfát 0,5 q/kh	
1953	3.	Szarvas—Káka 1,2 q/kh N (pétisó)	750— 1440 m ²	3	szántó (13)	22,6 ± 0,4	24,4 ± 0,6	—	23,1 ± 4,4
1953	5.	Ecségfalva—Kelenmenzög 1,2 q/kh N (pétisó)	560 m ²	3	rizs (12)	13,5 ± 2,0	14,2 ± 2,5	—	12,3 ± 2,8
1953	6.	Tiszaszűly—Kőtelek	800— 1000 öl	3	szántó (13)	25,85 ± 0,75	22,18 ± 0,84	23,82 ± 2,98	24,6 ± 0,78
1954	7.	Tiszaszűly—Miklósráta ..	1800 m ²	3	rizs (12)	14,4 ± 0,5	1,5 q/kh 13,8 ± 0,4	1,5 q/kh 13,0 ± 0,5	13,0 ± 0,2

gyakorolnak a rizsre. Csupán Közép-Ázsiában találkozunk olyan adottságokkal, amelyek közepette jelentős a foszfor- és kálitrágyák hatása". A Nemzetközi Rizsbizottság 1954. évi jelentésében [5] a következő megállapítás fordul elő: „Ceylonban a semleges, vagy agyag talajokon termesztett rizs nem reagál jól a foszforra.”

A kísérleteink szerint (3. táblázat) valószínű a rizstermés fokozása foszfor- és nitrogéntrágya együttes alkalmazásával. Erre is inkább a rizses forgó harmadik évében van kilátás. A vázoltak szerint ugyanis a gyeptörések és szántók mindig tartalmaznak annyi felvehető és feltárható tápláló anyagot, ami az árasztásos rizskultúra bevezetésével az első években a rizs szükségletét fedezi. Ezenkívül az is fontos szempont, hogy így a barnulósos betegség esélyét sem növeljük.

Ebben a kérdésben határozott állásfoglaláshoz még további kísérletek beállítása szükséges.

A feladat megoldásához nyújtott értékes segítségért Prettenhoffer Imre osztályvezetőnek, valamint Kelecsényi Istvánné, Tornai Mihály és Demkó János kartársaknak tartozom köszönettel.

Összefoglalás

Az 1952—55. években a Tiszántúl réti agyag, különböző szikes és réti jellegű mezősegi talajtípusain P és N rizsműtrágyázási kísérleteket folytattam. A kísérleteknél olyan műtrágyákat alkalmaztam, melyek a foszforsavat különböző alakban tartalmazták, ún. szuperfoszfátot, szerves szemcsés-, dikalcium-, nyers- és termofoszfátot. Vizsgáltam továbbá a rizs foszforsav fejtrágyázása és a kombinált vetésű foszforműtrágyázás hatásait is. Eredményeim szerint a különbözőképpen alkalmazott P trágyák a vetésforgó rizses szakaszának első két évében lényeges termésfokozó hatást nem mutattak.

Érkezett: 1958. szeptember 12.

Irodalom

- [1] Dzubay, M.: Öntözési és Talajjavítási Kutató Intézet Talajjavítási Osztálya 1952. évi kutatómunkájának beszámolója. (Kézirat.)
- [2] Dzubay, M.: ÖTKI Talajjavítási Osztálya 1953. évi kutatómunkájának beszámolója. (Kézirat.)
- [3] Dzubay, M.: ÖTKI Talajjavítási Osztálya 1954. évi kutatómunkájának beszámolója. (Kézirat.)
- [4] Dzubay, M.: ÖTKI Talajjavítási Osztálya 1955. évi kutatómunkájának beszámolója és zárójelentése. (Kézirat.)
- [5] International Rice Commission, Food and Agricultural Organisation of the U. N. (FAO) kiadványa. Róma, 1955.
- [6] Jakuskin, I. F.: Növénytermesztés I. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1951.
- [7] Prettenhoffer, I. és Kertész, L.: Az 1949—51. évi rizsműtrágyázási kísérleteink eredményei. Agrokémia és Talajtan. 4. 49—56. 1955.

ОПЫТЫ ПО ПРИМЕНЕНИЮ УДОБРЕНИЙ РИСА В ЗАТИССАЙСКОМ КРАЕ В 1952—55 Г.

М. Дзубай

Отдел мелiorации почв Научно-Исследовательского Института Орошения
и Мелиорации почв, Сегед (Венгрия)

Резюме

Автор проводил в 1952—55 г. опыты по удобрению риса фосфатом и азотом на луговых глинистых и различных засоленных, а также на луговых почвах черноземного типа. В опытах были применены такие фосфорные удобрения, в которых фосфорная кислота содержалась в различных формах; в виде суперфосфата, органо-гранулированного суперфосфата, дикальцийфосфата, сырого фосфорита и термофосфата. Далее, он изучал влияние фосфорной подкормки и комбинированного высева фосфорных удобрений на развитие риса. В результате опытов оказалось, что применяемые фосфорные удобрения не оказали значительного повышения урожая в первом и втором рисовом поле севооборота.

Таблица 1. Данные анализа почвенных профилей, характеризующих отдельные участки опытов (1). Номер и место опыта. Тип почвы (2) глубина в см. (3). Общее количество солей в % на основе электропроводности (4). Титруемая щелочность, как сода в % (5). Число связности по Арань (6). Луговая глинистая почва (7). Бескарбонатная засоленная почва (8). Луговая глинистая черноземная почва.

Таблица 2. Данные анализа легкорастворимой фосфорной кислоты (по Эгнеру) в почвах отдельных полевых опытов (1). Номер и место опыта. Тип почвы (2). Глубина среднего образца в см. (3). Общее количество солей в % на основе электропроводности (4). Титруемая щелочность, как сода в % (5). Число связности по Арань (6) P_2O_5 в мг/100 гр. почвы. Без удобрений. С микродозами удобрений. % адсорбции. (7) Луговая глинистая почва (8). Разновидности бескарбонатных засоленных почв (9) Луговая глинистая черноземная почва.

Таблица 3. Результаты урожая в опытах по удобрению риса в 1952—55 г. в ц/хольд. 1. Опыты с различными видами фосфорных удобрений 11. Опыты по фосфорной подкормке риса III Опыты по комбинированному высеву фосфорных удобрений (1). Номер и место опыта. Применяемые основные удобрения. Величина делянок. Число повторностей. Предшественник. (2) Пылеватый суперфосфат 2,5 ц/хольд (3) Заводский гранулированный суперфосфат 1,8 ц/хольд. (4) Органо-гранулированный суперфосфат 3,6 ц/хольд (5) контрольная делянка без удобрений. (6) 2,5 ц/хольд гранулированного суперфосфата до посева, (7) 1,25 ц/хольд гранулированного суперфосфата до посева и 1,25 ц/хольд при кущении. (8) 1,25 ц/хольд гранулированного суперфосфата при кущении, 1,25 ц/хольд при выходе в трубку (9) 0,83 ц/хольд гранулированного суперфосфата при кущении, 0,83 ц/хольд при выходе в трубку и 0,83 ц/хольд при выбрасывании метёлок. (10) 2,5 ц/хольд — пылеватого суперфосфата, разбросанного машиной (11). 0,8 ц/хольд пылеватого и 0,8 ц/хольд — гранулированного суперфосфата, внесенного машиной в рядки. (12) рис. (13) пашня (14) дерн. 1 хольд = 0,57 га.

Experiments of Rice Fertilization Carried out in the Years 1952—1955 in the Region Beyond River Tisza

M. DZUBAY

Research Institute for Irrigation and Soil Reclamation, Szeged (Hungary)

Summary

Rice fertilization experiments with P and N fertilizers were carried out in the years 1952—1955 in the region beyond the river Tisza, with soils of alkaline and meadow character belonging to the meadow clay and steppe types. In these experiments, fertilizers containing phosphorus in various forms, as superphosphate, granulated organic phosphate, dicalciumphosphate, rock phosphate and thermophosphate were applied. The effect of the P-containing head-dressing of rice and of the appli-

cation of P-fertilization combined with sowing were investigated as well. According to the results obtained by the author, no essential responses to P fertilizers applied in different ways could be observed in the first two years of the rice production of the crop rotation.

Table 1. Basic data of investigation of typical profiles of field experiments. (1) Number of experiment, its site and soil type. (2) Depth, cm. (3) Percentage of total salts, by conductivity measurements. (4) Titrated alkalinity, expressed as soda%. (5) Sticky point by the Arany method. (6) Meadow clay. (7) Alkali soil poor in lime. (8) Steppe clay of meadow soil nature.

Table 2. Content of readily available P (Egner-method) in soils of field experiments. (1) Number, site and soil type of experiment. (2) Depth of sample, cm. (3) Content of total salts, %, by conductivity measurements. (4) Titrated alkalinity, expressed as soda%. (5) Sticky point by the Arany method. (6) P_2O_5 , mg in 100 g soil. Unfertilized. Microfertilized. Adsorption, %. (7) Meadow clay. (8) Alkali soil varieties, poor in lime. (9) Steppe clay of meadow soil nature.

Table 3. Harvest yields of rice fertilization experiments carried out in the years 1952—1955, in quintals per cadastral yoke. I. Experiments conducted with various P fertilizers. II. Head dressing experiments with P fertilizers. III. Experiments with P fertilizers dosed with the seeds in various ways. (1) Number, site of experiment. Basic fertilization applied. Size of plot, Number of series. Preceding crop. (2) Pulverized superphosphate, 2,5 q/cad.y. (3) Granulated superphosphate, factory-made, 1,8 q/cad.y. (4) Organic granulated superphosphate, 3,6 q/cad. y. (5) Control, untreated. (6) 2,5 q/cad.y. of granulated superphosphate given prior to sowing. (7) 1,25 q/cad.y. of granulated superphosphate applied prior to sowing, an identical dose applied at branch formation. (8) 1,25 q/cad.y. of granulated superphosphate applied at branch formation, an identical dose applied at stem formation. (9) 0,83 q/cad.y. of granulated superphosphate applied at branch formation, identical doses applied at stem formation and flower formation, respectively. (10) 2,5 q/cad.y. of pulverized superphosphate, mechanically applied. (11) Row application, mechanically, of pulverized superphosphate, 0,8 q/cad.y., and of granulated superphosphate, 0,8 q/cad.y. (12) rice (13) cultivated plots (14) grass.